

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242918

อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงอย่างง่ายและรวดเร็วโดยใช้ไอโอดีน

ธนกร เกี้ยวฝั้น

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2554



อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงอย่างง่ายและรวดเร็วโดยใช้ไอโอไดน

ธนกร เกี้ยวพ้าน

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2554

อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงอย่างง่ายและรวดเร็วโดยใช้ไอโอดีน

ธนกร เกี้ยวฝั้น

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ

.....ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. นิกร มังกรทอง

.....กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ไทพีศรีนิติ ภัคดีกุล

.....กรรมการ

อาจารย์ ดร. สุขจิตต์ กังวานคุณากร

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

.....

อาจารย์ ดร. สุขจิตต์ กังวานคุณากร

6 กันยายน 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร.สุขจิตต์ กังวานคุณากร อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนการค้นคว้าแบบอิสระเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นิกร มังกรทอง ที่กรุณาได้รับเป็นประธาน กรรมการ และ รองศาสตราจารย์ ไทพีศรีนิวัติ ภักดีกุล ที่กรุณาได้รับเป็นกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ พร้อมทั้งให้คำแนะนำเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นิกร มังกรทอง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการค้นคว้าแบบอิสระ รวมถึงให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างดีตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้คำแนะนำเป็นอย่างดีตลอดมา ขอขอบคุณ คุณอัญญรัตน์ บุญชูวิทย์ เจ้าหน้าที่ประสานงานสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ที่คอยช่วยประสานงานกับทางมหาวิทยาลัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ ขอขอบคุณ คุณชานาญวิช สุขเวช ที่ให้ความช่วยเหลืองานด้านการเขียนแบบและปฏิบัติการ รวมทั้งญาติทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บิดา มารดา และเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำการค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และผู้เขียนหวังว่าการค้นคว้าแบบอิสระนี้คงมีประโยชน์บ้าง ไม่นมากนักน้อยสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้ที่สนใจที่จะพัฒนาหรือต่อยอดทางการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงต่อไป

ธนากร เกี้ยวฝัน

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ	อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงอย่างง่ายและรวดเร็ว โดยใช้ไอโอดีน
ผู้เขียน	นายธนากร เกี้ยวฝั้น
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นิติวิทยาศาสตร์)
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ	อ.ดร. สุจิตต์ กังวานคุณากร

บทคัดย่อ

242918

การรมควันด้วยไอโอดีนถือว่าเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่มีอยู่บนวัสดุที่มีรูพรุนและไม่มีรูพรุนได้ เช่น กระดาษแข็งนิยสารและกระเบื้อง เป็นต้น หรือในวัสดุอื่นที่ไม่สามารถปิดด้วยผงฝุ่นได้ การรมควันด้วยไอโอดีนเป็นเทคนิคที่ไม่ทำลายตัวอย่างการทำงานจึงไม่ได้ขัดแย้งเทคนิคอื่น ดังนั้นจึงสามารถนำมาใช้ตรวจหารอยลายแฝงในลำดับแรกๆได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงอย่างง่ายและมีราคาถูกโดยใช้ไอโอดีน เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าและแรงคนจากการใช้อุปกรณ์เดิมที่มีอยู่ จากนั้นจึงตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษและกระจกในแต่ละช่วงเวลา โดยเตรียมตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัสดุตัวอย่าง และทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงดังกล่าวโดยใช้อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้นโดยใช้ไอโอดีน หลังจากนั้นทำการประเมินคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ จากผลการทดสอบพบว่า อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ไอโอดีนที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้สามารถใช้งานได้จริง ทั้งยังสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงที่อยู่บนกระดาษถ่ายเอกสารสีขาวและกระดาษนิยสารได้เมื่อเวลาผ่านไป 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกระดาษหนังสือพิมพ์ ซึ่งสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงได้ในระยะเวลาเพียง 0.5 ชั่วโมง

Independent Study Title	A Device for Rapid Latent Fingerprint Scan Using Iodine
Author	Mr. Thanakorn Keawfun
Degree	Master of Science (Forensic Science)
Independent Study Advisor	Dr. Sukjit Kungwankunakorn

ABSTRACT

242918

Iodine fuming is an excellent way to reveal fingerprints on porous and non-porous surfaces such as cardboards magazines and tiles, or in another materials that could not be brushed with powder. Iodine fuming is essentially a non-destructive technique. Its use does not inhibit other techniques and so it should always be the first attempt for scanning latent prints. The objective of this research was to design and develop a device for detection of latent finger marks using iodine which was simple and cheap, in order to save electric power and human energy by using the conventional equipment. Then the influence of various factors was checked for scanning the latent finger marks on the paper and glass in each period. In the experiment, the latent fingerprints were marked on material surfaces and the developed device was used to scan the latent fingerprint using iodine. Then the quality of the latent fingerprint was evaluated. It was found that the device for detecting latent fingerprint using iodine could be used practically. And the latent fingerprints on white photocopy paper and magazine paper could be visualized even after the samples were kept for 72 hours. In comparison on the newspaper, the latent fingerprints could be visualized by the device only within a period of 0.5 hour.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฌ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ลายนิ้วมือ	6
2.2 รอยลายนิ้วมือ	11
2.3 วิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง	13
2.4 การรมควันด้วยไอโอดีน (Iodine fuming)	17
2.5 ไอโอดีน	19
2.6 ลิพิด (Lipid)	21
2.7 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระดาษ	24
2.8 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแก้ว	29

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	33
3.1 สถานที่ทำการวิจัย	33
3.2 วัสดุที่ใช้ในการวิจัย	33
3.3 อุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย	34
3.4 วิธีการวิจัย	35
บทที่ 4 ผลการศึกษา	38
4.1 ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ไอโอไดน์	44
4.2 ผลการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการตรวจหารอยลายแฝงของอุปกรณ์ตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้นโดยใช้ไอโอไดน์	46
4.3 ผลการศึกษาระดับความสูงจากพื้นของอุปกรณ์ตรวจที่เหมาะสมต่อการตรวจหารอยลายแฝงของอุปกรณ์ตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้นโดยใช้ไอโอไดน์	48
4.4 ผลการศึกษาสภาวะของสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตรวจหารอยลายแฝงของอุปกรณ์ตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้นโดยใช้ไอโอไดน์	49
4.5 ผลการศึกษاثิรพลด้านระยะเวลาในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิววัสดุ 7 ชนิด โดยอาศัยอุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ไอโอไดน์ในสภาวะที่เลือกไว้	51
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา	58
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา	64
เอกสารอ้างอิง	66
ประวัติผู้เขียน	69

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 องค์ประกอบของไขมัน (Sebum)	23
3.1 แหล่งที่มาของวัสดุตัวอย่าง	33
4.1 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ (%) เมื่อใช้น้ำในระดับ อุณหภูมิต่างๆ	46
4.2 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ (%) เมื่อใช้อุปกรณ์ ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่ความสูงจากพื้นในระดับต่างๆ	48
4.3 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ (%) เมื่อใช้อุปกรณ์ ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงภายใต้สภาวะของสิ่งแวดล้อมต่างๆ	49
4.4 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ เมื่อใช้อุปกรณ์ที่ทำขึ้น ตรวจหาบนพื้นผิววัสดุ 7 ชนิดในแต่ละช่วงเวลา	52
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันไอของไอโอดีน	59

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 Iodine fuming gun	3
1.2 Iodine fuming cabinet	3
2.1 ทรายเม็ดดินเหนียวละลายนิ้วมือของชาวจีน	7
2.2 โครงสร้างของชั้นผิวหนัง	10
2.3 แปรูปักฝุ่นชนิดต่างๆ	14
2.4 ส่วนประกอบของ Iodine fuming gun	18
2.5 เกล็ดไอโอดีน	19
2.6 ตัวอย่างกรดไขมันอิ่มตัว	22
2.7 ตัวอย่างกรดไขมันไม่อิ่มตัว	22
2.8 ปฏิกริยาเคมีระหว่างไขมันกับไอโอดีน	24
3.1 แผนภาพวิธีการวิจัย	35
3.2 แบบร่างอุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ไอโอดีนอย่างง่าย	36
3.3 การเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือจากหมึกกับรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ	43
4.1 อุปกรณ์ต้นแบบสำหรับตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ไอโอดีน	44
4.2 ตัวอย่างของบรรจุเกิลด์ไอโอดีน	45
4.3 ลักษณะของการกวาดเครื่องตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิววัตถุ	45
4.4 ลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บ โดยการถ่ายภาพ หลังใช้อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้นทำการตรวจหาโดยใช้น้ำในระดับอุณหภูมิต่างๆ	47
4.5 ลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บ โดยการถ่ายภาพ หลังใช้อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ไอโอดีนที่สร้างขึ้นทำการตรวจหาในระดับความสูงจากพื้น ณ ระดับต่างๆ	49
4.6 ลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บ โดยการถ่ายภาพ หลังใช้อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้นเองตรวจหาภายใต้สภาวะสิ่งแวดล้อมต่างๆ	50

4.7	รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการตรวจหาบนกระดาษ A4 สีขาว โดยอาศัยอุปกรณ์ ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้น ณ ระยะเวลา (a) 0 ชั่วโมง (b) 12 ชั่วโมง (c) 48 ชั่วโมง และ (d) 72 ชั่วโมง	54
4.8	รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการตรวจหาบนกระดาษนิตยสาร โดยอาศัยอุปกรณ์ ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้น ณ ระยะเวลา (a) 0 ชั่วโมง (b) 12 ชั่วโมง (c) 48 ชั่วโมง และ (d) 72 ชั่วโมง	55
4.9	รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการตรวจหาบนกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยอาศัย อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้น ณ ระยะเวลา (a) 0 ชั่วโมง (b) 0.5 ชั่วโมง และ (c) 1 ชั่วโมง	55
4.10	รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการตรวจหาบนซองเอกสารสีเหลือง โดยอาศัย อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้น ณ ระยะเวลา (a) 0 ชั่วโมง (b) 12 ชั่วโมง (c) 48 ชั่วโมง และ (d) 72 ชั่วโมง	56
4.11	รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากการตรวจหาบนกล่องพัสดุไปรษณีย์ โดยอาศัย อุปกรณ์ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้น ณ ระยะเวลา (a) 0 ชั่วโมง (b) 12 ชั่วโมง (c) 48 ชั่วโมง และ (d) 72 ชั่วโมง	56
4.12	รอยลายนิ้วมือแฝงได้รับความเสียหาย (บริเวณที่วง) หลังใช้อุปกรณ์ตรวจหารอย ลายนิ้วมือแฝงที่สร้างขึ้น ดำเนินการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบน (a) กระดาษ และ (b) กระดาษบานเกล็ดฝ้า	57

อักษรย่อและสัญลักษณ์

°C	=	องศาเซลเซียส
%	=	เปอร์เซ็นต์
cm	=	เซนติเมตร
pH	=	ความเป็นกรด – ค่า
psi	=	ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
m/s	=	เมตรต่อวินาที